

ПРОИЗВОДСТВО КАК ЕДИНОЕ

Попов Л.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В процессе совершенствования вычислительной техники все больше появляется программных средств для автоматизации производств, характеризуемых как «интегральные» или «сквозные». Так, в последнее время к привычным CAD/CAM системам добавились CAD/CAM/CAE системы, т.е. системы, предусматривающие автоматизацию не только конструкторской и технологической подготовки производства и технологических процессов, но и автоматизацию решения организационно-управленческо-экономических задач производства. Однако, несмотря на свою характеристику интегральных, они по существу таковыми не являются, так как эти системы формируются из уже готовых модулей, практически не связанных внутренними связями между собой, и поэтому служат в лучшем случае для последовательного решения «одномерных» задач, да еще зачастую с перекодировкой данных между модулями. Поэтому полученные результаты не учитывают всех сложных связей внутри и вне производства и, следовательно, могут быть ограничено использованы при принятии тех или иных решений. Связи же эти очень многочисленны, разнородны и сложны, что видно из простого и неполного перечисления основных элементов производства: выпускаемая продукция, другие результаты деятельности производства, поступающие производство ресурсы, внутренняя структура производства и процессы, протекающие в нем. Учет всех этих связей требует решения единой «многомерной» задачи. Для этого необходимо прежде всего создать формализованные концепцию и информационную модель производства как единого.

Понятие обозначить подходы к этой проблеме посвящена данная работа. Прежде всего необходимо сформулировать категориальный аппарат данной проблемы, т.е. такие смысловые конструкции, с помощью которых можно будет сформулировать концепцию и модель производства как единого.

Исходной категорией должно быть понятие, описывающее цель производства. Целью любого производства (промышленность, сельское хозяйство, образование, услуги населению, искусство и т.п.) является удовлетворение человеческих потребностей. Сформулируем эту категорию в следующем виде: человеческая потребность – нечто материальное или нематериальное, что обеспечивает жизнедеятельность человека и позволяет ему наиболее полно реализовать свою сущность.

Результатом деятельности производства, обеспечивающим поставленную цель, является выпускаемая продукция. Продукцией будем называть результат целенаправленной деятельности отдельного человека или группы людей (производителя продукции) по переработке материальных и нематериальных ресурсов (предметов) окружающего мира, не пригодных к непосредственному потреблению человеком в предметы удовлетворения физических и духовных потребностей человека. Можно различить следующие виды продукции:

- материальная (машины, предметы быта, продовольствие и т.п.);
- информационная (научные сведения, научно-техническая документация, правовые акты, программный продукт, искусство и т.п.);
- кадровая (специалисты);
- финансовая (прибыль);
- услуги (непосредственное удовлетворение конкретной потребности конкретного человека).

Первые четыре вида продукции объединены одной особенностью: производство этой продукции отделено от ее потребления этапом реализации продукции (торговля). Торговля также может рассматриваться как производство, производящее финансовую продукцию (прибыль), и услуги.

Определяющими продукцию являются следующие показатели: наименование (номенклатура), количество (количество в единицу времени), качество, себестоимость изготовления, востребованность.

Результатом деятельности производства является не только выпускаемая продукция, но также и отходы производства. Отходы производства – результат деятельности производства, не являющийся продукцией, но имеющей место в процессе производства продукции. Наличие отходов производства приводит к возникновению сложной и важной, особенно в настоящее время, проблеме утилизации этих отходов. Это касается таких сфер деятельности человека, как экология, социология, право и т.п. Отходы производства можно разделить на следующие группы:

- материальные (остатки основных материалов, из которых изготавливается продукция, и вспомогательных, которые используются при производстве: используемые масла, СОЖ, ветошь, остатки тары и т.п., приводящие к загрязнению окружающей среды, свалки, загрязнение атмосферы, сточные воды);
- информационные (устаревшая и ошибочная информация, промежуточные результаты переработки информации и т.п.);
- кадровые (жертвы аварий и катастроф на производстве; пенсионеры: по возрасту, инвалидности, вредным условиям труда; уволенные: по собственному желанию, сокращению штатов, за нарушения);

– финансовые (хищения, махинации, нецелевое использование, в частности на внешнюю инфраструктуру предприятия, вызванные низкой квалификацией исполнителей, налоги, форс-мажор и т.п.).

Описав цель деятельности производства, можно дать формулировку категории «производство». Производство – это сформированные человеком потоки (компоненты) производства: материальный, информационный, кадровый, финансовый, – и места обработки этих потоков (рабочие места – РМ), служащие получению продукции. Другими словами, производство можно рассматривать как совокупность рабочих мест, находящихся в поле четырех вышеназванных потоков: материальном, информационном, кадровом, финансовом. Эту мысль можно графически изобразить следующим образом (см. рис.).

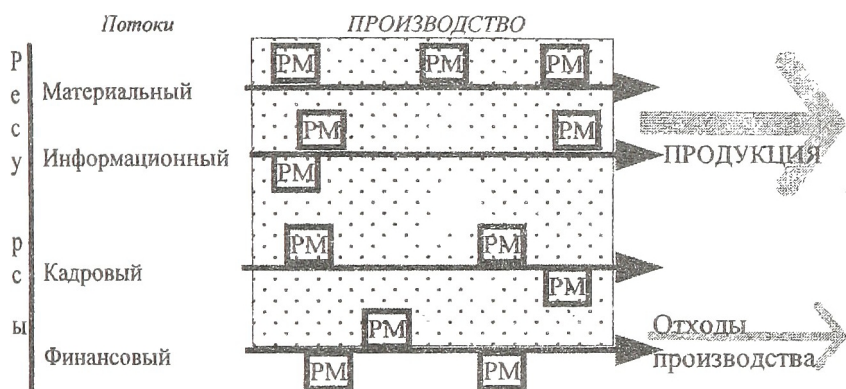


Рисунок - Графическая интерпретация категории «Производство».

Здесь также уместно будет употребить и такую общезначимую категорию, как «Поле». С точки зрения теории поля производство можно рассматривать как 4-х компонентное поле, сингулярностями (узлами) которого являются рабочие места. Сингулярностью поля называется точка, в малых окрестностях которой резко изменяется напряженность поля, а в самой точке она достигает максимума. Применительно к производству – это места резкого целенаправленного измерения состояния того или иного, нескольких или всех потоков производства. Как известно, характеристикой любого поля является напряженность. Напряженностью поля производства будет служить неудовлетворенность человеческой потребности. Чем больше эта неудовлетворенность, тем более интенсивно будут проходить процессы производства.

Приведенное выше понятие производства достаточно сложно и часто неудобно для повседневного и практического использования. Поэтому, не выходя за пределы понятия производства как единого, для удобства рассмотрения вопросов организации и управления производством, введем категорию элемент производства. Другими словами, эта категория имеет смысл только в процессе имманентного рассмотрения (рассмотрения изнутри) производства.

Элемент производства – это составная часть производства, имеющая родовые отличия (особенности). Можно выделить следующие элементы: поток (компонента), рабочее место, процесс.

Дадим им определения. Поток (компонента) – это материальные или нематериальные ресурсы одного рода, взятые человеком вне конкретного производства с целью их переработки в продукцию, а также и все их промежуточные состояния в производстве вплоть до продукции. Выше мы отмечали, что в производстве можно выделить четыре потока: материальный, информационный, кадровый, финансовый. Рассмотрим состав этих потоков.

Материальный – 1. Поступающий извне: материалы, из которых изготавливается продукция; материалы, используемые при изготовлении продукции; предметы технического оснащения рабочих мест (станки, компьютеры, транспорт, покупные режущий и мерительный инструмент, приспособления, комплектующие для основной продукции и т.д.); энергоресурсы: электроэнергия, тепло, топливо (газ, уголь, торф); вода.

2. Создаваемый для внутренних потребностей производства: элементы технологии оснащения РМ.

3. Выходной: материальная продукция и материальные отходы производства (см. выше).

Информационный. Прежде чем говорить о составе, определимся в понятии информация. Информация – это сведения, которыми обладает человечество о материальном и нематериальном, существующем внутри и вне человека. Информацию можно получать, накапливать, использовать, вырабатывать, сопоставлять. Информация – одно из центральных понятий категорий в кибернетике наряду с понятием управления. Состав информационного потока: 1. Поступающий извне. Информация о востребованности продукции (государственный заказ, заказ конкретного потребителя, потребности и цены свободного рынка). Нормативная техническая документация (ГОСТ, ОСТ, РТМ и т.д.); научно-техническая и справочная литература; нормативная правовая документация, покупной программный продукт для ЭВМ. Конструкторская документация на предлагаемую продукцию.

2. Создаваемая для внутреннего пользования. Рабочая документация – результат конструкторской, технологической, организационной, экономической подготовки производства, внутренняя отчетная документация.

3. Выходной. Информационная продукция, информационные отходы производства (см. выше) и внешняя отчетная документация.

Кадровый. Представляет собой рабочую силу. 1. Поступающий извне: квалифицированная и неквалифицированная рабочая сила.

2. Процессы и проблемы, связанные с рабочей силой (РС) внутри производства: размещение РС в пространстве (по РМ) и во времени (смены, сверхурочные, отгулы, отпуска, больничные, простои); профориентация, получение специальности, повышение квалификации РС; техника безопасности охрана труда; социальное обслуживание РС (питание, отдых, медицинское обслуживание на производстве, профилактика профзаболеваний).

3. Выходной: кадровая продукция и кадровые отходы производства (см. выше).

Финансовый. 1. Поступающий извне: Денежные средства: собственные (первоначальный капитал, прибыль от предшествующей деятельности), привлеченные (предоплата, кредит, госбюджет).

2. Внутренний (средства на формирование и обслуживание 4-х потоков: заработная плата, средства на покупку оборудования, материалов и т. д.).

3. Выходной. Денежные средства от реализации продукции, финансовая продукция и финансовые отходы производства (см. выше).

Описав существующие потоки производства необходимо вновь подчеркнуть, что поток является внутренней характеристикой производства. При рассмотрении же производства как такового и при различных манипуляциях с ним: организация, управления производством, – его необходимо представлять как единое целое взаимосвязанных и взаимодействующих потоков (компонент); только в этом случае эти манипуляции будут эффективными.

Рабочее место - это элемент (узел поля) производства, в котором осуществляется отдельное конкретное действие или совокупность действий по обработке какого-либо потока производства (например, РМ станочника, программиста, экономиста, директора предприятия, бухгалтера, преподавателя, писателя и т.д.). РМ является основной структурной единицей любого производства. РМ предусматривает наличие одного или нескольких исполнителей работы (в автоматическом производстве постоянный исполнитель работ на РМ может отсутствовать) и материальное (технологическое) оснащение, станок, оснастка, ЭВМ, периферийные

устройства, кульман, стол, карандаш, ручка и т.д. РМ занимает четко определенное место в пространстве. Выше мы отмечали, что производство представляет собой совокупность рабочих мест. Совокупность эта может состоять из различного количества РМ, охваченных связями разного свойства и количества. Поэтому эта совокупность может иметь различные организационные формы, например: участок—цех—предприятие—отрасль—народное хозяйство; кафедра—факультет—институт—система высшего образования—система образования.

Процесс – это элемент производства, представляющий собой совокупность действий, связанных с обработкой одного или нескольких потоков производства, направленных на решение отдельной частной задачи производства. Основные процессы промышленного производства: производственный, технологический, организация, управление, финансирование, подготовка производства, подготовка кадров и т.п. Определим некоторые процессы.

Производственный процесс – совокупность всех процессов и действий, осуществляемых в производстве по переработке всех четырех компонентов производства.

Технологический процесс – совокупность процессов и действий, направленных на изменение промежуточных состояний предмета труда (заготовки) вплоть до получения готовой продукции.

В заключение мы приведем категории, которые и являются определяющими весь смысл этой работы: организация производства и управление производством. Именно для эффективных организации и управления производством нам и необходима модель производства, именно эти процессы являются основными сферами деятельности человека в производстве.

Организация производства – совокупность процессов и действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между отдельными элементами производства, направленных на получение заданных или оптимальных параметров продукции и обеспечения наибольшей эффективности производства. Другими словами, организация производства – это формирование структуры производства.

Управление производством – совокупность процессов и действий, направленных на поддержание бесперебойной и взаимосвязанной деятельности всех отдельных элементов производства в постоянно меняющихся условиях для обеспечения заданных или оптимальных параметров продукции и эффективности производства в имеющейся структуре производства.

Для оценки эффективности производства, упоминаемой в двух последних категориях, и что более важно, для регулирования этой эффек-

тивности, необходимо ввести определенную величину. Такой величиной может служить функция цели производства (или свертка функций). Функция цели производства – это аналитическая зависимость какого-либо показателя производства от характеристик продукции и параметров, постоянных и переменных, структуры производства и процессов, происходящих в нем. Задача управления состоит в том чтобы, так изменять эти параметры, чтобы функция цели имела экстремальное значение. В промышленном производстве наиболее распространенными функциями цели являются себестоимость продукции и продолжительность производственного цикла продукции. Это не исключает формирование и других функций цели. В реальной практике необходимо учитывать сразу несколько функций цели производства, тогда используется свертка функций целей, т.е. такая функция, в которой с помощью переменных коэффициентов можно регулировать частное значение той или иной цели (задачи) производства. Создание этих функций цели (желательно в аналитическом виде) и является залогом успешного функционирования производства.

Приведем перечень всех категорий производства рассмотренных выше.

ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ПОТРЕБНОСТЬ, ПРОДУКЦИЯ, ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА, ПРОИЗВОДСТВО, ЭЛЕМЕНТ ПРОИЗВОДСТВА, ПОТОК (КОМПОНЕНТА), РАБОЧЕЕ МЕСТО, ПРОЦЕСС, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НАВОДОРАЖИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ИМПУЛЬСНОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Фадеев А.Ю., Плотников А.Н., Богданович В.И.,
Проничев Н.Д., Смирнов Г.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Импульсная электрохимическая обработка (ЭХО) находит применение как окончательный метод формообразования тракторных поверхностей малоразмерных лопаток компрессора. Одним из существенных недостатков этого метода является наводораживание поверхности, снижающее эксплуатационные свойства деталей. Устранение наводораживания возможно лишь на основе изучения факторов, определяющих механизм и установления его основных закономерностей этого процесса.